

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-213830

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/12			H 0 1 L 23/12	L
// H 0 1 L 21/321			21/92	6 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数37 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-12371

(22)出願日 平成9年(1997)1月27日

(31)優先権主張番号 5 9 2 0 0 8

(32)優先日 1996年1月26日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 591007686

エルエスアイ ロジック コーポレーショ  
ン

L S I L O G I C C O R P O R A T I  
O N

アメリカ合衆国、カリフォルニア州、ミル  
ピタス、マッカーシー ブルバード 1551

(72)発明者 スニル・エイ・パテル

アメリカ合衆国カリフォルニア州95051,  
サンタ・クララ, ボメロイ・アベニュー  
1048

(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

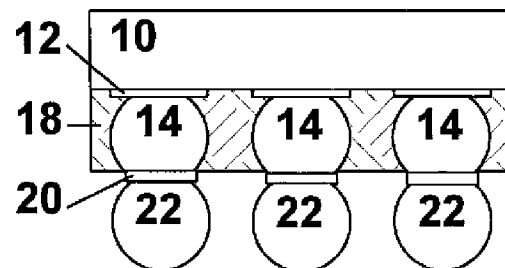
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ピラー型グリッド・アレー・パッケージの形成方法

(57)【要約】

【課題】 カスタマイズされた材料を必要とせず、容易に自動化が可能な、ハンダ・ピラー及びハンダ・ピラー・パッケージの製造方法を提供すること。

【解決手段】 フラックス (1 2) がグリッド・アレー・パッケージ (1 0) に加えられ、第1の組のハンダ・ボール (1 4) を、グリッド・アレー・パッケージに、その第1の組の中のハンダ・ボールの間に少なくともいくらかの空間が存在するような態様に接着させる。第1の組のハンダ・ボールは、リフローされ、平坦化される。第1の組のハンダ・ボールの間の空間にはエポキシ樹脂 (1 8) を充填し、キュアする。フラックス (2 0) を第1の組のハンダ・ボールに加え、更に、第2の組のハンダ・ボール (2 2) を接着され、ハンダ・ピラーを形成する。アライメント固定具 (2 4) を用いる場合もある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 グリッド・アレー・パッケージ上にハンダ・ピラーを形成する方法であって、  
第1の組のハンダ・ボールを前記グリッド・アレー・パッケージに、前記ハンダ・ボールの間に少なくともいくらかの空間が存在するように接着するステップと、  
第2の組のハンダ・ボールを、前記第1の組のハンダ・ボールに接着させて、ハンダ・ピラーを形成するステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させる前に、前記第1の組のハンダ・ボールの間の空間を充填材を用いて充填するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項2記載の方法において、前記第1の組のハンダ・ボールの間の空間を充填材を用いて充填するステップは、前記第1の組のハンダ・ボールの間の空間をエポキシ樹脂を用いて充填するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、前記第1の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記グリッド・アレー・パッケージにフラックスを加えるステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記第1の組のハンダ・ボールをリフローするステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記第1の組のハンダ・ボールを平坦化するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記第1の組のハンダ・ボールにフラックスを加えるステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記第2の組のハンダ・ボールをリフローするステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップの前に、前記第2の組のハンダ・ボールを平坦化するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項10】 請求項1記載の方法において、前記第2の組のハンダ・ボールを接着させるステップは、更に、  
前記第1の組のハンダ・ボールに隣接してアライメント固定具を配置するステップと、  
前記第2の組のハンダ・ボールを前記第1の組のハンダ・ボールに、前記アライメント固定具を用いて接着させ

るステップと、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項1記載の方法において、追加的な組のハンダ・ボールが、前記ハンダ・ピラーが所望の高さになるまで、前記ハンダ・ピラーに接着されることを特徴とする方法。

【請求項12】 請求項11記載の方法において、5組までのハンダ・ボールを用いて、前記ハンダ・ピラーを形成することを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項11記載の方法において、それぞれの追加的な組のハンダ・ボールの融点は、前記追加的な組のハンダ・ボールが接着される組のハンダ・ボールの融点よりも低いことを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項1記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約290℃から約310℃の間の液化温度を有することを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項1記載の方法において、前記第1の組のハンダ・ボールの融点は、前記第2の組のハンダ・ボールの融点よりも高いことを特徴とする方法。

【請求項16】 請求項1記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約37パーセントから約90パーセントの間の鉛と約10パーセントから約63パーセントの間のスズから構成されることを特徴とする方法。

【請求項17】 請求項1記載の方法に従って形成されることを特徴とするハンダ・ピラーの組。

【請求項18】 請求項1記載の方法に従って形成されるハンダ・ピラーを有するパッケージの中にパッケージングされた集積回路を含むことを特徴とするパッケージングされた回路。

【請求項19】 グリッド・アレー・パッケージの上にハンダ・ピラーを形成する方法であって、

a) 前記グリッド・アレー・パッケージにフラックスを加えるステップと、

b) 第1の組のハンダ・ボールを、前記ハンダ・ボールの間に少なくともいくらかの空間が存在するように、前記グリッド・アレー・パッケージに接着させるステップと、

c) 前記第1の組のハンダ・ボールをリフローするステップと、

d) 前記第1の組のハンダ・ボールを平坦化するステップと、

e) 前記第1の組のハンダ・ボールの間の前記空間を、エポキシ樹脂を用いて充填するステップと、

f) 前記エポキシ樹脂をキュアするステップと、

g) 前記第1の組のハンダ・ボールにフラックスを加えるステップと、

h) 第2の組のハンダ・ボールを前記第1の組のハンダ・ボールに接着させ、ハンダ・ピラーを形成するステップと、

i) 前記第2の組のハンダ・ボールをリフローするステ

ップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 20】 請求項 19 記載の方法において、追加的な組のハンダ・ボールが、前記ハンダ・ピラーが所望の高さになるまで、前記ハンダ・ピラーに接着されることを特徴とする方法。

【請求項 21】 請求項 20 記載の方法において、5 組までのハンダ・ボールを用いて、前記ハンダ・ピラーを形成することを特徴とする方法。

【請求項 22】 請求項 20 記載の方法において、それぞれの追加的な組のハンダ・ボールの融点は、前記追加的な組のハンダ・ボールが接着される組のハンダ・ボールの融点よりも低いことを特徴とする方法。

【請求項 23】 請求項 19 記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約 290℃から約 310℃の間の液化温度を有することを特徴とする方法。

【請求項 24】 請求項 19 記載の方法において、前記第 1 の組のハンダ・ボールの融点は、前記第 2 の組のハンダ・ボールの融点よりも高いことを特徴とする方法。

【請求項 25】 請求項 19 記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約 37 パーセントから約 90 パーセントの間の鉛と約 10 パーセントから約 63 パーセントの間のスズから構成されることを特徴とする方法。

【請求項 26】 請求項 19 記載の方法に従って形成されることを特徴とするハンダ・ピラーの組。

【請求項 27】 請求項 19 記載の方法に従って形成されるハンダ・ピラーを有するパッケージの中にパッケージングされた集積回路を含むことを特徴とするパッケージングされた回路。

【請求項 28】 グリッド・アレー・パッケージの上にハンダ・ピラーを形成する方法であって、

a) 前記グリッド・アレー・パッケージにフラックスを加えるステップと、

b) 第 1 の組のハンダ・ボールを、前記グリッド・アレー・パッケージに接着させるステップと、

c) 前記第 1 の組のハンダ・ボールをリフローするステップと、

d) 前記第 1 の組のハンダ・ボールを平坦化するステップと、

e) 前記第 1 の組のハンダ・ボールにフラックスを加えるステップと、

f) 前記第 1 の組のハンダ・ボールに隣接してアライメント固定具を配置するステップと、

g) 第 2 の組のハンダ・ボールを前記第 1 の組のハンダ・ボールに前記アライメント固定具を用いて接着させ、ハンダ・ピラーを形成するステップと、

i) 前記第 2 の組のハンダ・ボールをリフローするステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 29】 請求項 28 記載の方法において、追加

的な組のハンダ・ボールが、前記ハンダ・ピラーが所望の高さになるまで、前記ハンダ・ピラーに接着されることを特徴とする方法。

【請求項 30】 請求項 29 記載の方法において、5 組までのハンダ・ボールを用いて、前記ハンダ・ピラーを形成することを特徴とする方法。

【請求項 31】 請求項 29 記載の方法において、それぞれの追加的な組のハンダ・ボールの融点は、前記追加的な組のハンダ・ボールが接着される組のハンダ・ボールの融点よりも低いことを特徴とする方法。

【請求項 32】 請求項 28 記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約 290℃から約 310℃の間の液化温度を有することを特徴とする方法。

【請求項 33】 請求項 28 記載の方法において、前記第 1 の組のハンダ・ボールの融点は、前記第 2 の組のハンダ・ボールの融点よりも高いことを特徴とする方法。

【請求項 34】 請求項 28 記載の方法において、前記ハンダ・ボールは、約 37 パーセントから約 90 パーセントの間の鉛と約 10 パーセントから約 63 パーセントの間のスズから構成されることを特徴とする方法。

【請求項 35】 請求項 28 記載の方法において、前記第 2 の組のハンダ・ボールを、それらがリフローされた後に平坦化するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項 36】 請求項 28 記載の方法に従って形成されることを特徴とするハンダ・ピラーの組。

【請求項 37】 請求項 28 記載の方法に従って形成されるハンダ・ピラーを有するパッケージの中にパッケージングされた集積回路を含むことを特徴とするパッケージングされた回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集積回路のパッケージングの分野に関する。更に詳しくは、本発明は、熱的な応力（ストレス）抵抗性のグリッド・アレー・パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路は、薄膜デバイスであっても厚膜デバイスであっても、他の回路素子と共に使用される前に、パッケージングされる。集積回路がその集積回路自身に対して潜在的な破壊性を有する環境において用いられる場合には、セラミック・パッケージが強く望まれる。そのような環境とは、例えば、高湿度又は高温、その両方の組み合わせ、又はその一方又は両方の間の一定の又は極端な揺らぎという条件を有する環境である。

【0003】セラミック・パッケージの密封性のシールは集積回路を環境から効果的に保護することができるが、環境上の条件が原因となって、セラミック・パッケージの全体が、実装されている回路ボードからゆるむこともある。パッケージは、パッケージ内部のデバイスへ

の適切な電氣的接觸が維持され得ない程度にまでゆるむ可能性があり、そうすると、回路は、適切に動作しなくなる。

【0004】この問題がどのようにして生じ得るかの1つの特定の例は、セラミック・パッケージが、温度が揺らぐ環境において用いられる場合である。セラミック・パッケージは、典型的には、それが取り付けられているプリント回路ボードとは異なる熱膨張係数を有する。従って、環境の温度が変化すると、パッケージと回路ボードとは、異なる比率で収縮又は膨張する。パッケージと回路ボードとの変化サイズの差異によって、パッケージと回路ボードとの間の接着手段において、剪断応力 (shear stress) が生じる。

【0005】パッケージと回路ボードとの間の接着手段としては、ハンダ・ボールが、典型的には用いられる。時間の経過と共に、ハンダ・ボールの内部に生じた応力によって、ハンダ・ボールが、パッケージ又は回路ボードのどちらかから分離することがある。これが電氣的接觸を中断させ、上述のように、結果的に、回路の故障を生じさせる。

【0006】この問題を解決するには、ハンダ・ボールの代わりに、ハンダ・ピラーが接触手段として用いられる。ハンダ・ピラーは、パッケージからかなりの距離を延長した後に回路ボードに接続する。従って、ハンダ・ピラーにおいて誘導される剪断応力が吸収されるべき距離が長くなる。ハンダ・ピラーの場合には、ハンダ・ボールの場合よりも応力を変形し吸収する物質の長さが大きいので、ハンダ・ピラーは、温度の揺らぎが大きい又は一定である環境において、ハンダ・ボールの場合ほどには容易には、接触手段として故障しない傾向を有する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、不運にも、ハンダ・ピラーを生じさせるのに用いられる方法は、ハンダ・ボールの場合よりも、比較的高価である。これには、複数の理由がある。例えば、ハンダ・ピラーを形成するのに用いられる材料は、典型的には、カスタム・メードであるか、パッケージ上で置かれて (in-situ) 製造されかのどちらかであるが、これらは共にかなり高価になりがちである。更に、形成前のハンダ・ピラーや鑄造材料を保持するボート (boat) などの高価な固定具が、伝統的なプロセスでは用いられなければならない。また、ハンダ・ピラーを接触させる伝統的な方法は、自動化が困難であり、従って、かなりの程度の手作業を必要とする。達成されなければならない個々の処理のために、従業員の賃金に関するコストが増大するだけでなく、結果的にも、プロセスの変動性が大きくスクラップも増加することになる。

【0008】従って、必要であるのは、カスタマイズされた材料を必要とせず、容易に自動化が可能な、ハンダ

・ピラー及びハンダ・ピラー・パッケージの製造方法である。更に必要なのは、サイズや長さが様々に変動するハンダ・ピラーの製造に適した方法である。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の及びそれ以外の目的は、ハンダ・ピラーをグリッド・アレー・パッケージの上に形成する方法によって達成される。フラックス (flux) がグリッド・アレー・パッケージに加えられ、第1の組のハンダ・ボールがグリッド・アレー・パッケージに接着されて、その第1の組の中のハンダ・ボールの間には、少なくともいくつかの空間が存在するようにする。第1の組のハンダ・ボールは、リフローされ、平坦化される。第1の組のハンダ・ボールの間の空間にはエポキシ樹脂が充填され、このエポキシ樹脂はキュア (硬化) される。フラックスが第1の組のハンダ・ボールに加えられ、この第1の組のハンダ・ボールに第2の組のハンダ・ボールが接着されてハンダ・ピラーを形成する。第2の組のハンダ・ボールはリフローされる。好適実施例では、更なる組のハンダ・ボールを、ハンダ・ピラーが所望の高さになるまで、ハンダ・ピラーに接着させる。

【0010】別の実施例では、フラックスが、グリッド・アレー・パッケージに加えられ、第1の組のハンダ・ボールがグリッド・アレー・パッケージに接着される。この第1の組のハンダ・ボールはリフローされ平坦化されて、フラックスがそれに加えられる。アライメント (整列) 固定具が第1の組のハンダ・ボールに隣接して置かれ、第2の組のハンダ・ボールが、アライメント固定具を有する第1の組のハンダ・ボールに接着されて、ハンダ・ピラーを形成する。第2の組のハンダ・ボールは、リフローされ、平坦化される。更なる組のハンダ・ボールを、望むのであれば、同様にして接着させてもよい。

【0011】本発明の更なる効果は、以下の説明を、添付の図面を参照して読むことによって明らかになる。ただし、図面においては、寸法は実際の通りではない。また、複数の図面を通じて、同じ構成要素には、同じ参照番号を付してある。

【0012】

【発明の実施の形態】図面を参照すると、図1には、パッケージ10の一部分が示されている。様々な別の実施例においては、パッケージ10は複合回路ボードやフレックス回路などの材料から形成されるが、好適実施例では、パッケージ10は、セラミックである。パッケージ10の表面上には、図示されていないが、これを通じて電氣的接觸が、パッケージされるか又はパッケージ10の内部にある集積回路 (これも図示せず) に対してなされる接触領域が配置される。この例では、パッケージ10の上には、接触領域が3つだけ示されている。しかし、実際の場合には、本発明の方法が実現されるパッケ

ージ10の上には、それよりも少ない、又は、おそらくははるかに多くの接触領域が存在し得ることが理解されよう。

【0013】フラックス12は、パッケージ10の接触領域上に配置される。この好適実施例では、フラックス12は、パッケージ10の上にスクリーニングされるが、別の実施例では、フラックス12は、スプレーイング、ローリング、スクリーン・ペインティング、ブラッシングなど、この技術分野で通常知られている多数の方法の中の任意の1つの方法を用いて、加えられる。フラックス12は、電子産業において通常用いられる材料で構成されている。第1の組のハンダ・ボール14が、図2に示すように、パッケージ10に接着される。ハンダ・ボール14は、直径が、好ましくは、約0.020インチと約0.045インチの間であり、最も好ましくは、0.030インチであり、スズ及び銀、インジウム及び鉛、そして、好ましくは、スズ及び鉛などの様々なハンダの構成で形成され得る。ハンダ・ボール14は、好ましくは、組成が、約37パーセントから約90パーセントの間の鉛と、約10パーセントから約63パーセントの間のスズとの範囲にある。好適実施例では、ハンダ・ボール14は、約290℃から約310℃の間、最も好ましくは約300℃の液化温度 (liquidus temperature) を有する。

【0014】図3に示されるように、ハンダ・ボール14は、より完全にパッケージ10に合致するようにリフローされる。リフローは、ハンダ・ボール14の液化温度よりも、約20℃から約40℃高い温度で達成される。第1の組のハンダ・ボール14は、横断する方向にブレード (blade) を引くことなどによって平坦化され、図4に示されるように、全てが同じ高さにされる。

【0015】好適実施例においては、第1の組のハンダ・ボール14は、図5に示されるように第1の組のハンダ・ボール14の間の空間に配置される充填材18によって、それ以後の処理と使用との間、サポートされる。充填材18は、エポキシ樹脂、シリコン材料、又は、サーモプラスチック又はサーモセット成形化合物である。充填材18は、用いられる特定の材料の特性によって要求されるように、キュアされる。

【0016】好適な材料は、この産業で広く用いられている、有機金属性の (オーガノメタリック) エポキシ樹脂である。この材料は、約125℃から約200℃の間の温度、最も好適には約150℃で、約5分から約240分の間の時間、最も好適には120分でキュアされ、好ましくは、空気雰囲気中でキュアされる。

【0017】フラックス20の層が、図6に示されるように、第1の組のハンダ・ボール14に加えられ、それらを以後の処理に備えさせる。第2の組のハンダ・ボール22が、図7に示すように、第1の組のハンダ・ボール14に接着される。第2の組のハンダ・ボール22

は、上述のように及び図8に示されるようにリフローされ、第1の組のハンダ・ボール14に更に一致するようにさせる。

【0018】第2の組のハンダ・ボール22は、第1の組のハンダ・ボール14と同じ組成でも、別の組成でもかまわない。この好適実施例では、第2の組のハンダ・ボール22は、第1のハンダ・ボール14よりも融点が低くなるように選択される。最も好適な実施例では、第2の組のハンダ・ボール22の融点は、充填材18が燃焼、分解、又はフローする温度よりも低い。この理由は、第2の組のハンダ・ボール22に関してその除去や交換を必要とする問題が生じた場合に、パッケージの他の構成要素から融解させて分離するためである。

【0019】ハンダ・ボールの組の間を充填し、更なる組のハンダ・ボールを接着させるステップが、ハンダ・ボールの組の積み重ねによって形成されるハンダ・ピラーが所望の高さになるまで、反復される。この好適実施例では、2から5程度の組のハンダ・ボールが、ハンダ・ピラーを形成するのに用いられる。上述のように、それぞれの組の次々に配置されたハンダ・ボールは、好ましくは、それよりも前に配置されたハンダ・ボールの組や、それよりも前に配置されたハンダ・ボールの組の間の空間を充填する際に充填材18として用いられた材料よりも融点が低い。

【0020】ハンダ・ピラーは、所望の高さになったときに、平坦化される。それぞれの組のハンダ・ボールの間の充填材18は、ハンダ・ボールを支持する傾向を有し、それらが倒れることを防止し、更に、この充填材18によって、以後の組のハンダ・ボールのそれぞれが、上述の方法を用いて、より大きな平坦化された表面を提供することにより、前の組のハンダ・ボールにより容易に接着することが可能になる。

【0021】別の実施例では、充填材18は、ハンダ・ピラーが形成された後に、除去される。また、別の実施例では、充填材18が用いられない。この実施例では、図9に部分的に示されているようなアライメント固定具 (alignment fixture) 24が、第1の組のハンダ・ボール14に隣接して配置される。アライメント固定具24は、好ましくは、1組の中空の管 (チューブ) を、最も好ましくは、第1の組のそれぞれのハンダ・ボール14ごとに1つの中空の管を有している、この技術分野で広く用いられているタイプのものである。アライメント固定具24は、それぞれの中空の管の開いている側の端部が第1の組のハンダ・ボール14の平坦化された表面と実質的に同一平面となるように、配置される。

【0022】第2の組のハンダ・ボール22は、図10に示すように、第2の組のハンダ・ボール22をアライメント固定具24の中空の管を通して移動させることによって、第1の組のハンダ・ボール14の上に設置する。このようにすれば、充填材18によって提供される

ような、より大きな平坦化された表面は不要となる。その理由は、アライメント固定具 2 4 によって、第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 が、第 1 の組のハンダ・ボール 1 4 から転がり落ちることが防止されるからである。

【0023】第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 は、アライメント固定具 2 4 を除去する前にリフローされ、それによって、第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 が融解して第 1 の組のハンダ・ボール 1 4 の間の空間に入り込むことが防止される。第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 のリフローは好ましくはアライメント固定具 2 4 が除去される前に行われるので、アライメント固定具 2 4 は、第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 によって濡れない材料から形成されることが好ましい。最も好適な実施例では、グラファイトなどの材料を用いてアライメント固定具 2 4 を形成するが、別の実施例では、セラミック又はそれ以外の材料も用いられる。

【0024】図 1 1 は、別の実施例においてなされるように、アライメント固定具 2 4 が除去され、第 2 の組のハンダ・ボール 2 2 が平坦化された後のハンダ・ピラーを示している。アライメント固定具 2 4 を用いて複数の組のハンダ・ボールを配置していくこの方法は、ハンダ・ピラーが所望の高さに形成されるまで、反復される。好適実施例では、2 から 5 程度の組のハンダ・ボールを用いて、ハンダ・ピラーを形成する。

【0025】上述したように、好適実施例では、それぞれの以後配置されていく組のハンダ・ボールの融点は、それよりも前に配置された組のハンダ・ボールの融点よりも低く、それによって、そのように配置された組の中の任意の組に問題が生じた場合に、それぞれの組をハンダ・ピラーから、ハンダ・ピラーを再構成するのに必要となるより多くの組を除去する必要なく、一度に一つの組ずつ除去することができる。

【0026】上述した方法を用いてハンダ・ピラーを有するパッケージ 1 0 を製造することにより、上述したように、温度の揺らぎに付随する剪断応力を吸収すること

のできるパッケージが得られる。更に、この方法及びこうして作られた製品は、当業者によって既に広く用いられている自動化された処理手順に、ゆだねることが容易に可能である。

【0027】本発明の特定の実施例を以上で特に述べたが、この発明は、当業者には広く知られている多数のプロセスに等しく応用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】グリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 2】第 1 の組のハンダ・ボールが接着されたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 3】第 1 の組のハンダ・ボールがリフローされたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 4】第 1 の組のハンダ・ボールが平坦化されたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 5】第 1 の組のハンダ・ボールの間に充填材が加えられたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 6】フラックスが第 1 の組のハンダ・ボールに加えられたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

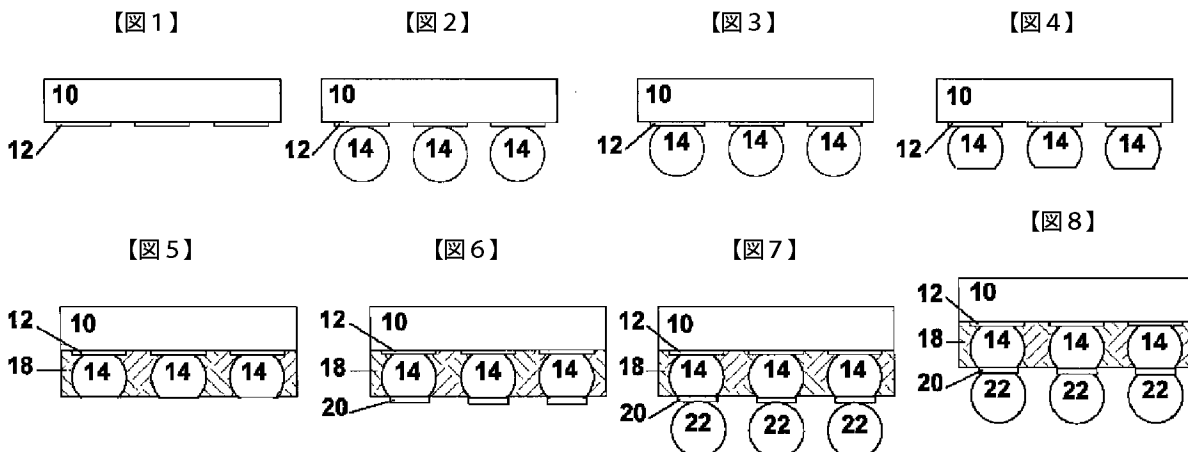
【図 7】第 2 の組のハンダ・ボールが接着されたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 8】第 2 の組のハンダ・ボールがリフローされたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

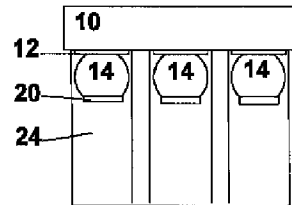
【図 9】アライメント固定具が配置されたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

【図 10】第 2 の組のハンダ・ボールがアライメントされたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。

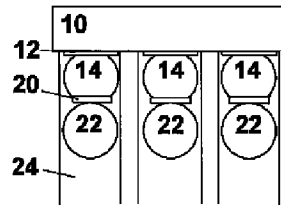
【図 11】第 2 の組のハンダ・ボールがリフローされ平坦化されたグリッド・アレー・パッケージの一部分の断面図である。



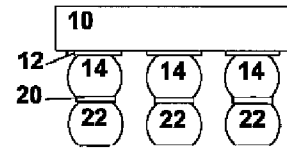
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72) 発明者 パトリック・イー・オブライエン  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州94025,  
 メンロ・パーク, セントラル・アベニュー  
 406

(72) 発明者 ラマスワミー・ランガナサン  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州95014,  
 クアパティエーノ, エルムズフォード・アベ  
 ニュー 1139